

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija
Applicant **Thermo Electron Oy**
Helsinki

Patentihakemus nro
Patent application no **20031635**

Tekemispäivä
Filing date **11.11.2003**

Kansainvälinen luokka
International class **B03C**

Keksinnön nimitys
Title of invention
"Partikkeliien erotusväline"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Markkula-Tehikoski
Markkula-Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: **Arkadiankatu 6 A** Puhelin: **09 6939 500** Telefax: **09 6939 5328**
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

PARTIKKELIEN EROTUSVÄLINE

Selitys

5 Tekniikan ala

Keksintö liittyy magneettipartikkelienv erotustekniikkaan ja koskee erotuksessa käytettävää välinettä. Keksintöä voidaan käyttää erilaisissa kemiallisissa menetelmissä, joissa partikkelit erotetaan niitä sisältävästä nesteseoksesta.

10

Tekniikan tausta

Magneettisia partikkeleita käytetään monenlaisissa menetelmissä kiinteänä fasina, jonka pinnalla annetaan jonkin reaktion tapahtua. Tyyppillisesti partikkeli on päälystetty aineella, joka reagoi spesifisesti tietyn toisen aineen kanssa. Näin saadaan tämä toinen aine erotetuksi sitä sisältävästä seoksesta.

Reaktion jälkeen partikkelit on yleensä erotettava reaktioseoksesta. Vanhastaan tämä on tehty siten, että reaktioväliaine poistetaan astiasta ja jätetään partikkelit jäljelle.

Julkaisussa WO 94/18565 esitetään menetelmä ja laite, jossa partikkelit erotetaan poistamalla ne astiasta. Tämä tehdään pitkänomaisen poistimen avulla, jossa on suojuksen sisällä pituussuunnassa liikutettava magneetti. Kun poistin viedään magneetti ala-asennossa seokseen, partikkelit tarttuvat poistimen pinnalle, ja ne voidaan näin poistaa seoksesta. Kun magneetti vedetään yläasentoonsa, partikkelit taas irtoavat poistimen pinnalta. Laitteessa voi olla useita rinnakkain toimivia poistimia siten, että sillä voidaan käsitellä samanaikaisesti useita näytteitä. Julkaisussa WO 96/12958 esitetään vastaavanlainen poistin, jossa magneetti on niin pitkä, että vain magneetin alanapa kerää partikkeleita. Tällaista erotustekniikkaa on myös kaupallisesti sovellettu Thermo Electron Oy:n, Suomi, KingFisher®.

erotuslaitteissa. Näissä laitteissa on rinnakkain useita poistimia, joiden magneetit ovat samoin päin, siis samanmerkkiset navat aina samaan suuntaan.

5 Keksinnön yhteenvetö

Nyt on keksitty patenttivaatimuksen 1 mukainen erotuslaite. Muissa vaatimuksissa esitetään keksinnön eräitä toteutustapoja.

10 Keksinnön mukaisesti erotuslaitteessa on rinnakkain useita, olennaisesti samansuuntaisia magneetteja. Osa magneeteista on eripäin. Näin saadaan vähennettyksi magneettien vaikutusta viereisten magneettien erotusalueille.

15 Mitä enemmän erotuslaitteessa on magneetteja, sitä enemmän keksinnöstä on hyötyä.

Piirustukset

20 Oheiset piirustukset ovat osa keksinnön kirjoitettua selitystä ja liittyyvät seuraavassa esittävään keksinnön yksityiskohtaiseen kuvaukseen. Niissä

- Fig. 1 esittää erästä keksinnön mukaista erotuslaitetta
- Fig. 2 esittää erotuslaitteen erotusvälinettä ja sen kanssa käytettävää suojsuskampaan ja näytelevyä erikseen
- Fig. 3 esittää erotusvälinettä, suojsuskampaan ja näytelevyä sisäkkäin poikkileikkauksena
- Fig. 4...9 esittävät erilaisia tapoja, joilla magneetteja voidaan eripäin sijoittaa.

30 Keksinnön yksityiskohtainen kuvaus

Keksinnön mukaisessa erotusvälineessä on rinnakkain useita, olennaisesti samansuuntaisia magneetteja, joista osa on eri päin, toisen sanoen ainakin yhden

magneetin pohjoisnapa on ylöspäin ja ainakin yhden alas päin. Esimerkiksi noin puolet magneeteista voi olla eripäin, erityisesti siten, että joka toinen on toisinpäin. Magneetit voivat olla erityisesti matriisimuodossa, jossa on useita magneettirivejä. Tällöin magneetteja voidaan sijoittaa myös esimerkiksi siten, että koko rivissä, erityisesti lyhyemmässä rivissä jos matriisi ei ole neliömäinen, rivin magneetit ovat samoin päin. Myös monenlaisia erilaisia yhdistelmiä voidaan kehitellä.

10 Keksinnön mukaisesti saavutetaan se etu, että magneetit häiritsevät vähemmän partikkelien keräämistä viereisten magneettien keräysalueelta. Erityisesti tarttumisen erotusastian sivuseinille vähenee. On nimittäin havaittu, että koska samansuuntaisten magneettien muodostamat kentät hylkivät toisiaan, reunavyöhykkeen magneettien kentät kallistuvat hiukan magneettimatriisiin reuna-alueita kohden keskialueen magneettien hylkimisvaikutuksen vuoksi. Kallistuneet magneettikenttäkeilat pyrkivät vaikuttaman myös naapuriastian puolella sitoen osan naapuriastian partikkeleista astian seinämiin. Nämä partikkelit voivat jäädä keräämättä astian varsinaiselta magneettilta, jolloin kaivoon jää keräämättömiä partikkeleita. Kun magneetit nyt sijoitetaan eripäin, saadaan magneettikentät sidottua magneettien välille. Kun magneettikentät ovat sidottuja paikallisesti, eivät magneetit muodosta kauaksi ulottuvaa hylkimisvaikutusta ja keruu rajoittuu paikallisesti magneetin kohdalla olevaan astiaan.

20 Keksinnöllä saavutetaan kuitenkin myös muita, osaksi aivan erilaisia etuja. Ensinnäkin, ulkopuolisten häiriötekijöiden vaikutus vähenee. Magneettimatriisiin ulkopuolella olevat magneettiset materiaalit (radat, moottorit, kotelorakenteet) pyrkivät nimittäin muokkaamaan magneettien muodostamien kenttäkeilojen kallistumista. Eripäin sijoitettujen magneettien kenttä sitoutuu magneettien välille, jolloin nämä häiriöt vähenevät. Toiseksi, erotusvälineen ulkopuolelle kohdistuu nyt vastaavasti heikompi magneettikenttä. Näin mahdolliset häiriöt muihin laitteisiin vähenevät. Tämä helpottaa myös kuljetuksen aikaista suojausta. Esimerkiksi lentokuljetuksissa on määritty yläratat tavaran aiheuttamalle magneettikentälle. Magneettikentät voivat aiheuttaa häiriötä myös esimerkiksi hoitolaitteille, kuten sydämen tahdistimille. Kolmanneksi, erisuuntaisten magneettien vierekkäin olevien erimerkkisten

vapaiden napojen vetovoimien aiheuttama magneettien taipuminen on hieman vähäisempää kuin samanmerkkisten napojen poistovoimien aiheuttama.

Magneetit on yleensä liitetty yhdeksi kappaleeksi, niin sanotuksi magneettipääksi.

5 Magneettipää voi olla sovitettu erotuslaitteeseen pystysuunnassa liikkuvaksi.

Kullakin magneetilla voi olla suojuus, jonka sisällä se on liikutettavissa. Myös suojukset on yleensä liitetty yhdeksi kappaleeksi, joka on sovitettu laitteeseen magneettipään alle pystysuunnassa liikutettavaksi.

10

Magneetit voivat olla erityisesti pitkähköjä siten, että partikkelimat saadaan kerätyksi erottimen kärkeen (vrt. WO 96/12959). Magneetin pituuden suhde paksuuteen voi olla esimerkiksi vähintään noin 2:1, kuten vähintään noin 5:1. Partikkeleita kerättäessä magneetin ylänapa pidetään parhaiten seoksen yläpuolella. Kuitenkin myös tavanomaisia lyhyitä magneetteja voidaan käyttää. Erottimen kärki on parhaiten terävä ja kovera (vrt. WO 94/18564, WO 94/18565 ja WO 96/12959). Partikkeleita sisältävään seokseen voi olla annosteltu pintajännitystä vähentäävää ainetta, jolloin partikkeliens tarttuvuus erottimeen paranee (vrt. WO 00/42432).

15

20 Eerotettavat magneettipartikkelimat voivat erityisesti olla mikropartikkeleita. Partikkelen koko on esimerkiksi enintään 50 μm , kuten enintään 10 μm . Minimikoko voi olla esimerkiksi 0.05 μm . Tyypillinen partikkelikoko on 0.5 – 10 μm .

25 Partikkelimat on yleensä päällystetty jollain aineella, joka reagoi spesifisesti tietyn näytteessä olevan komponentin kanssa.

Seuraavassa selostetaan vielä keksinnön eräitä sovelluksia yksityiskohtaisesti.

30 Eerotuslaitteella 1 käsitellään näytteitä mikrotitruslevyformaatissa, jossa on 8*12 kaivoa 9 mm:n jaotuksella.

Laitteessa on magneettipää 2, jossa on levyn jaotusta vastaavasti 96 pitkähköä kestomagneettia 3 (pituus/paksuus n. 10:1) yläpäästään tukilevyn avulla yhteen kiinnitettyä. Magneetin materiaali on parhaiten sellaista (esim. NeFeB), jolla on suuri remanesenssi ja koersiviteetti. Magneettipää on kiinnitetty nostolaitteeseen 4, joka on pystysuunnassa liikutettava. Magneettipään alapuolella samalla kohdalla on suojusteline 5, jossa on reikä kunkin magneetin kohdalla. Suojusteline on kiinnitetty nostolaitteeseen 6 pystysuunnassa liikutettavaksi. Suojustelineen varaan asetetaan suojuskampa 7, jossa on kutakin magneettia varten suojuus 8, johon magneetti voidaan työntää. Suojuksen alapäässä on koverapintaisen kartion muotoinen erotusalue, jonka keskellä on terävä alakärki

Laitteessa on kiertävä pöytä 9, jossa on paikkoja näyttelevyille 8. Pöytää pyörittämällä asetetaan käsittelyasemaan magneettipään 2 alle aina haluttu levy, jonka kaivoissa on erotettavia magneettipartikkeleita. Kun partikkelit halutaan poistaa 15 kaivoista, magneettipää 2 lasketaan alas suojuskampaan 7 ja nämä yhdessä viedään kaivoihin. Kaivoissa olevat partikkelit tarttuvat suojusten 8 erotusalueelle. Tämän jälkeen suojuskampa ja magneettipää nostetaan yhdessä ylös. Kun partikkelit halutaan vapauttaa, lasketaan suojuskampa ja magneettipää yhdessä kaivoihin, minkä jälkeen nostetaan ensin magneettipää ja sitten suojuskampa. Sekä partikkelien poistamis- että vapautusvaiheessa voidaan suojuskammalla tehdä muutamia edestakaisia liikkeitä (vrt. WO 94/18565). Fig. 1:ssä käsittelyasemassa on suhteellisen korkeakaivoinen levy, jollaista voidaan käyttää erityisesti erotusreaktion suorittamiseen. Luonnollisesti myös matalakaivoisempia levyjä voidaan käyttää, jolloin myös suojukset voivat vastaavasti olla lyhyempiä.

25 Magneettipään 2 magneetit 3 on sijoitettu siten, että osa magneeteista on eri pään. Fig. 4...9 esittävät erilaisia tällaisia järjestelyjä. Magneettipään matriisissa on mikrolevyä vastaavasti kahdeksan vaakariviä (A...H) ja kaksitoista pystyriviä (1...12)

30 Fig. 4 mukaisesti joka toinen magneetti on sijoitettu eripäin.

Fig. 5 ja 6 mukaisesti magneetit on sijoitettu eripäin riveittäin siten, että lyhyemän rivin magneetit ovat samoin pään.

Fig. 7 mukaisesti pitemmissä reunariveissä joka toinen magneetti on sijoitettu eripäin, ja väliin jäävässä osassa magneetit on sijoitettu eripäin riveittäin siten, että lyhyemmän rivin magneetit ovat samoin päin.

5

Fig. 8 mukaisesti reunarivien magneetit ovat samoin päin ja muiden toisin päin.

Fig. 9 mukaisesti magneetit on sijoitettu eripäin kehittääin.

10



Patenttivaatimukset

1. Magneettipartikkeli erotusväline (2), jossa on useita olennaisesti samansuuntaisia magneetteja (3), tunnettu siitä, että osa magneeteista (3) on eripäin.

15

2. Vaatimuksen 1 mukainen erotusväline, jossa noin puolet magneeteista (3) on eripäin.

3. Vaatimuksen 2 mukainen erotusväline, jossa olennaisesti joka toinen magneeteista (3) on eripäin.

20 4. Jonkin edellä olevan vaatimuksen mukainen erotusväline, jossa magneetteja (3) on useassa usean magneetin rivissä.

25 5. Jonkin edellä olevan vaatimuksen mukainen erotusväline, jossa magneetit (3) on yhdistetty yhdeksi kappaleeksi (2).

30 6. Jonkin edellä olevan vaatimuksen mukainen erotusväline, jossa magneetit (3) ovat kestomagneetteja, jonka pituuden suhde halkaisijaan on vähintään noin 2:1, kuten vähintään noin 5:1.

7. Magneettipartikkeliien erotuslaite (1), jossa on pystysuunnassa liikutettava erotusväline (2), jossa on useita olennaisesti samansuuntaisia magneetteja (3), tunnettu siitä, että osa magneeteista (3) on eripäin.
- 5 8. Vaatimuksen 7 mukainen erotuslaite, jossa on kullekin magneetille (3) kai-vomainen suojuus (8), jonka sisään magneetti on työnnettävissä.
9. Vaatimuksen 8 mukainen erotuslaite, jossa suojukset (8) on yhdistetty yh-deksi kappaleeksi (7).

Tiivistelmä

Keksintö koskee magneettipartikkeliä erotusvälinettä (2), jossa on useita olennaisesti samansuuntaisia magneetteja (3). Osa magneeteista (3) on eripäin. Näin saadaan vähenetysti magneetin toisen magneetin keräysalueelle aiheuttamaa häiriötä.

Fig. 2

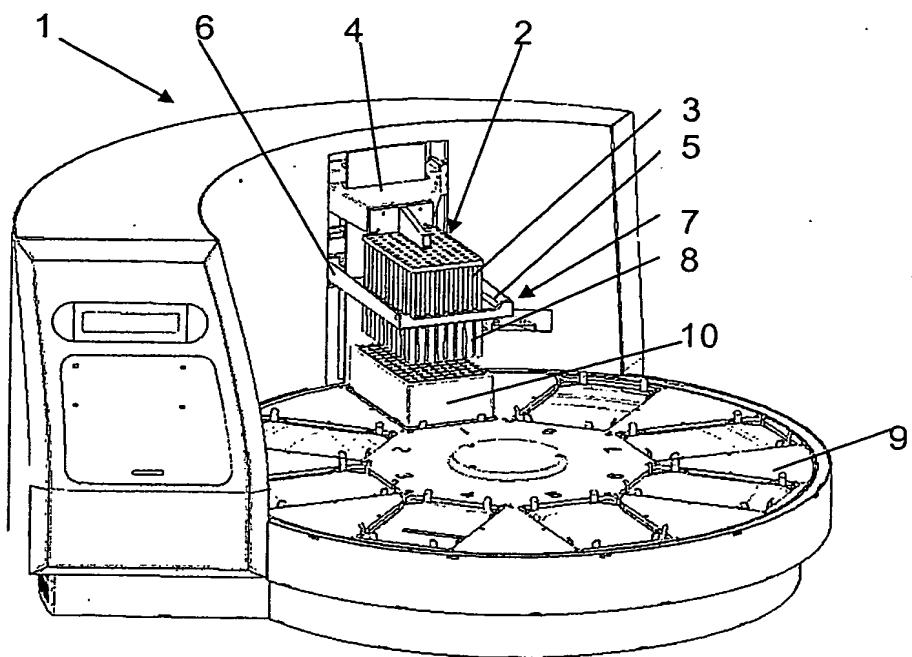


Fig. 1

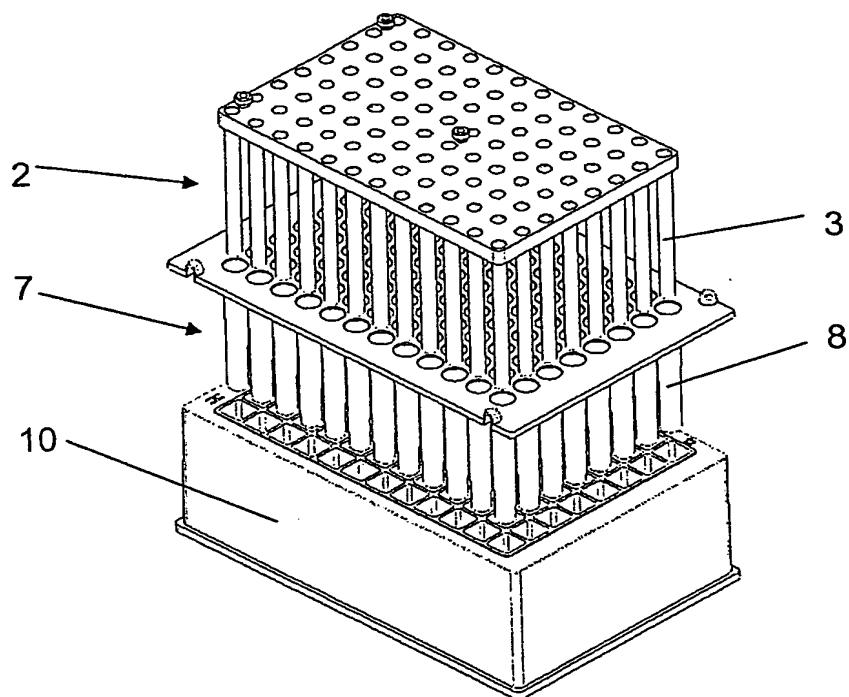


Fig. 2

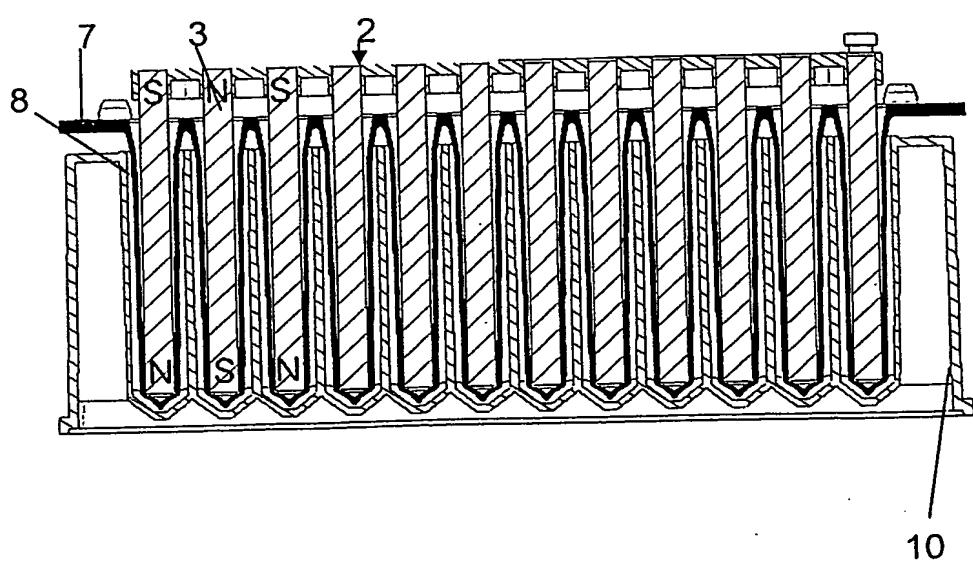


Fig. 3

L5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
B	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
C	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
D	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
E	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
F	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
G	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
H	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N

Fig. 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
B	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
C	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
D	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
E	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
F	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
G	G	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
H	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N

Fig. 5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	S	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S
B	S	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S
C	S	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S
D	S	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S
E	S	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S
F	S	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S
G	S	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S
H	S	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S

Fig. 6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
B	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
C	S	N	S	S	N	S	N	S	N	S	N	S
D	S	N	S	S	N	S	N	S	N	S	N	S
E	S	N	S	S	N	S	N	S	N	S	N	S
F	S	N	S	S	N	S	N	S	N	S	N	S
G	S	N	S	S	N	S	N	S	N	S	N	S
H	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S

Fig. 7

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
B	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S
C	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S
D	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S
E	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S
F	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S
G	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S
H	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Fig. 8

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
B	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S
C	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
E	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
F	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
G	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
H	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Fig. 9

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI04/000658

International filing date: 09 November 2004 (09.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI
Number: 20031635
Filing date: 11 November 2003 (11.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 28 December 2004 (28.12.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse